

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】類似顔画像を検索する装置において、検索対象となる人物の顔画像における特徴部分を含む領域のデータを、データベースに登録する第1の手段と、複数の顔画像を合成した合成顔画像または人工的に生成した顔画像における前記第1の手段と同様の特徴部分を含む領域のデータを抽出し、そのデータと前記データベース内の登録済みデータとを比較して、前記合成した合成顔画像または人工的に生成した顔画像に最も類似した人物を選択し、または類似した順に人物を選択し出力する第2の手段とを有することを特徴とする合成顔検索装置。

【請求項2】請求項1記載の合成顔検索装置において、前記第1の手段は、検索対象となる人物の顔領域をモザイク化しデータベースへ登録する手段からなり、前記第2の手段は、前記合成した合成顔画像または人工的に生成した顔画像のモザイクと登録済みデータベース内のモザイクとを比較し、前記合成した合成顔画像または人工的に生成した顔画像のモザイクに最も類似した人物を選択し、または類似した順に人物を選択し出力する手段からなることを特徴とする合成顔検索装置。

【請求項3】請求項2記載の合成顔検索装置において、前記第1の手段は、検索対象となる人物の顔領域をモザイク化しデータベースに登録するとともに、頭部領域を顔画像データベースに登録する手段を有し、前記第2の手段は、前記合成した合成顔画像または人工的に生成した顔画像のモザイクに最も類似した人物を選択し、または類似した順に人物を選択した後、選択した人物の頭部画像を登録済み顔画像データベースから取り出して出力する手段を有することを特徴とする合成顔検索装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複数の人物の合成顔あるいは人工的に生成した顔に最も似た顔を検索する合成顔検索装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えばAという人の顔とBという人の顔の中間的な容貌をもつ人物を探そうとする場合、従来こうした技術は皆無であり、従って人間の主観に頼った手段をとるしかなかった。

【0003】一方、画面内から顔を見つけたりあるいは顔を認識するために、従来技術では顔画像の形状に注目し、入力画像内から形状特徴の一一致する候補を探索したり、顔を形状特徴で表現することを行っていた。しかし、顔画像から正しい形状を抽出することは至難であり、照明条件を厳しくしたり、背景を一様にするなど種々の制約条件を課さざるを得なかった。

【0004】このため、例えば特願平3-344489号の「画像認識装置」では、画像の多重解像度を利用し

て疎密探索で顔を見つけたり、顔をモザイクで表現する手法が提案されている。この画像認識装置では、特に制約条件を緩和し、目的とする画像が画面内のどこにあるかを正確に求め、この結果に基づいて対象を認識できるようにするため、認識対象となる物体画像を粗くモザイク化し、これを探索時の対象画像の特徴として用いて未知画像を走査し、おおよその位置と大きさとを見つける。次に、認識対象となる物体画像を細かくモザイク化したデータを用いて、既に得られた大まかな位置付近を走査し、正確な位置と大きさとを見つける。さらに、認識対象物体画像を細かくモザイク化したものと、未知画像のモザイクとのマッチングをとる。以上の手段により、従来の問題点を基本的には改善したが、これを人工的な合成あるいは生成顔の類似顔検索へ適用するための検討は残されていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、モーフィングにより得られた合成顔やコンピュータグラフィックスで生成した人工顔を類似顔検索に適用し、人間の主観に一致あるいは近い顔の検索を可能とすることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、類似顔画像を検索する装置において、検索対象となる人物の顔画像における特徴部分を含む領域のデータを、データベースに登録する第1の手段と、複数の顔画像を合成した合成顔画像または人工的に生成した顔画像における前記第1の手段と同様の特徴部分を含む領域のデータを抽出し、そのデータと前記データベース内の登録済みデータとを比較して、前記合成した合成顔画像または人工的に生成した顔画像に最も類似した人物を選択し、または類似した順に人物を選択し出力する第2の手段とを持つことを第1の特徴とする。

【0007】また、前記第1の手段において、検索対象となる人物の顔領域をモザイク化しデータベースへ登録し、前記第2の手段において、前記合成した合成顔画像または人工的に生成した顔画像のモザイクと登録済みデータベース内のモザイクとを比較し、合成顔画像または人工的に生成した顔画像のモザイクに最も類似した人物を選択し、または類似した順に人物を選択し出力することを第2の特徴とする。

【0008】さらに、前記第1の手段は、検索対象となる人物の顔領域をモザイク化しデータベースに登録するとともに、頭部領域を顔画像データベースに登録する手段を有し、前記第2の手段は、前記合成した合成顔画像または人工的に生成した顔画像のモザイクに最も類似した人物を選択し、または類似した順に人物を選択した後、選択した人物の頭部画像を登録済み顔画像データベースから取り出して出力する手段を有することを第3の特徴とする。

【0009】

【作用】本発明は、上記の特願平3-344489号の「画像認識装置」で提案されている画像の濃淡情報を用いた類似画像検索技術と、合成顔生成のためモーフィングやコンピュータグラフィックスの技術とを組み合わせることにより、合成顔・生成顔に対する類似顔の検索を実現する。このように合成顔の類似顔検索を可能とすることにより、曖昧な記憶による特定人物の検索や、人工的に作り上げた人物に似た顔の検索が可能となる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の一実施例について図面により説明する。図1は、本発明の合成顔検索装置の一実施例を示すブロック図であり、図中の100は入力部、200は処理部、300はデータベース、400は出力部である。

【0011】入力部100は、TVカメラ101、スキャナ102またはファイル読み込み装置103などからなる。処理部200は、入力画像バッファ201、顔画像合成部202、顔の位置を決める位置決め部203、顔の位置決めに用いる位置決め用辞書204、中心領域切出し部205、データベース登録部206、データベース300に登録する合成顔などのモザイク化部207、検索する合成顔などのモザイク化部208および検索部209からなる。データベース300は、顔画像ファイル301およびモザイク顔ファイル302を有する。

【0012】入力部100からTVカメラ101またはスキャナ102などを用い、類似顔として検索対象となる人物の顔画像を入力し、入力画像バッファ201へ転送する。したがって、入力画像バッファ201の内容は濃淡あるいはカラーで表わされる画素の集合である。

【0013】入力画像バッファ201内の画像は位置決め部203に送られ、位置決め部203では、例えば従来技術の特願平3-344489号「画像認識装置」で示されている多重解像度を利用した疎密探索によって、位置決め用辞書204を参照しつつ、顔の中心位置とサイズとが求められる。

【0014】中心領域切出し部205は、こうして位置決め部203により得られた顔の中心位置とサイズとから、まず、頭部画像領域を切り出す。データベース登録部206は、頭部画像領域の切出しによって入力画像から不要部を取り除いた頭部画像をデータベース300内に顔画像ファイル301として登録する。

【0015】図2は頭部画像領域を切り出した例を示す。図2(A)に示す入力画像において、+の印は顔の中心位置を示す。中心領域切出し部205は、位置決め部203により求められた顔の中心位置とサイズとから、図2(A)に破線の矩形枠で示すような頭部画像領域を切り出し、データベース登録部206はその頭部画像をデータベース300内に顔画像ファイル301として登録する。図2(B)は顔画像ファイル301として

登録される顔画像の例を示している。

【0016】次に、中心領域切出し部205は、顔の中心位置とサイズとから、類似顔として必要となる顔領域を切り出す。モザイク化部207は、この領域内をモザイク化してデータベース300内にモザイク顔ファイル302として登録する。

【0017】図3はモザイク顔のための領域とモザイク化の例を示す。モザイク化は、例えば図3に示すように、頭部画像における髪を含まない領域、目や鼻や口の辺りの領域というような所定の顔領域について行われる。

【0018】以上を、登録すべき人数分繰り返し、顔画像およびモザイク顔のデータベース登録を終了する。次に、類似顔の被検索対象でかつ合成顔の対象となる複数の顔画像を、TVカメラ101またはスキャナ102などから順に入力し、入力画像バッファ201へ転送する。

【0019】入力画像バッファ201内の複数の顔画像は顔画像合成部202に送られ、モーフィング技術により顔の部品間の位置が対応するように合成する。例えば二人の顔の場合、二人の顔の平均的な顔が得られる。なお、モーフィング等についてはよく知られた技術であるので、ここでの詳細な説明は省略する。

【0020】次に、顔画像合成部202内の画像は位置決め部203に送られ、位置決め部203では、上記のデータベース300への登録時と同様に多重解像度を利用して疎密探索により、位置決め用辞書204を参照しつつ、顔の中心位置とサイズとが求められる。

【0021】中心領域切出し部205は、この顔の中心位置とサイズとから、類似顔として必要となる顔領域を切り出し、さらにモザイク化部208は、モザイク化部207と全く同様の手順でこの領域内をモザイク化する。すなわち、モザイク化部208は、前述したモザイク化部207を用いても良い。また、領域とモザイク化的ブロックサイズは、モザイク顔ファイル302への登録時と同一である。

【0022】このモザイク顔データは検索部209に送られる。検索部209は、このデータと、データベース300内のモザイク顔ファイル302から読み出した各データとの類似度の計算を行い、入力顔のモザイクデータと最もよく似たモザイク顔をモザイク顔ファイル302から順に抽出し、このモザイク顔ファイル302に対応する顔画像を、データベース300内の顔画像ファイル301から引き出して出力部400に送る。

【0023】ところで、モザイク顔間の類似度は一般に以下のように定義される。入力顔のモザイクデータを、

【0024】

【数1】

$$X = \{X_i\} \quad i=1,2,\dots,N$$

【0025】とし、データベース内のモザイクデータを。

【0026】

【数2】

$$Y = \{Y_i\} \quad i = 1, 2, \dots, N$$

【0027】とする。ここで、Nは一つの顔を表現するモザイクの数であり、各顔をこれらのモザイクを要素とするベクトルで表わす。二つのベクトルの類似度Sはベクトル演算における公式から次式で与えられる。

【0028】

【数3】

$$S = \frac{(X, Y)}{\|X\| \cdot \|Y\|}$$

【0029】これは二つのベクトル間の余弦を与えるもので相関値と同一であり、二つのモザイクが似ているほど二つのベクトル間の角度は小さくなり、Sは1に近い値となる。

【0030】そこで、これをデータベース300内のその他のモザイク顔ファイル302に対しても繰り返し、Sが最も1に近い順に抽出する。出力部400はこうして得られた検索結果の顔画像を順に表示する。

【0031】一方、コンピュータグラフィックスにより人工的に生成した顔の場合、それが写真や印刷物などになっているときには、スキャナ102を介して入力画像バッファ201に画像を取り込み、これを直ちに位置決め部203に転送し、後は上記と同様にして類似顔を検索する。また、人工的生成画像がファイルに格納されている場合には、ファイル読込装置103から画像を読み込み、これを直ちに位置決め部203に転送し、後は上記と同様にして類似顔を検索する。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、合成顔や人工顔の類似画像検索を可能とすることにより、複数の顔から個別の特徴を取り込んで合成した顔や、複数の顔の平均顔、人工的に作り上げた顔、さらにはモンタージュ画像による特定人物の検索などが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すブロック図である。

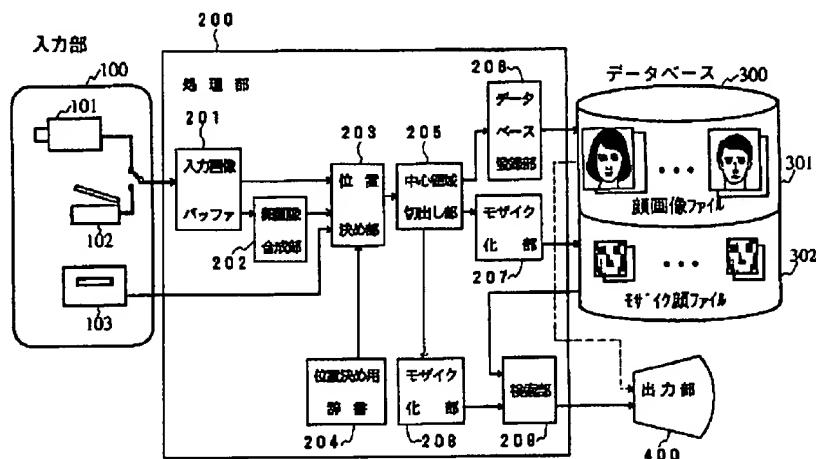
【図2】頭部画像領域を切り出した例を示す図である。

【図3】モザイク顔のための領域とモザイク化の例を示す図である。

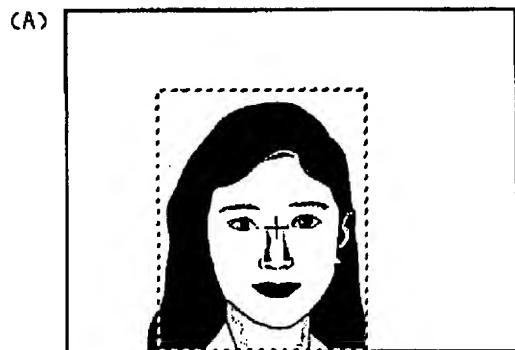
【符号の説明】

- 100 入力部
- 101 TVカメラ
- 102 スキャナ
- 103 ファイル読込装置
- 200 処理部
- 201 入力画像バッファ
- 202 顔画像合成部
- 203 位置決め部
- 204 位置決め用辞書
- 205 中心領域切出し部
- 206 データベース登録部
- 207 モザイク化部
- 208 モザイク化部
- 209 検索部
- 300 データベース
- 301 顔画像ファイル
- 302 モザイク顔ファイル
- 400 出力部

【図1】



【図2】



頭部画像領域の切り出し
(+は顔の中心、破線は切り出すべき頭部画像領域)



(B)



(顔画像ファイルとして登録)

【図3】

モザイク類機械とモザイク化の例

